

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту
Кафедра економічної кібернетики

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Віталія КОЙБІЧУК

(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

_____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(бакалавр / магістр)

зі спеціальності _____ 051 Економіка _____
(код та назва)

освітньо-професійної _____ програми _____ Економічна кібернетика _____
(освітньо-професійної / освітньо-наукової) (назва програми)

на тему: Економіко-математичне моделювання впливу соціально-економічних детермінант на стан громадського здоров'я в Україні _____

Здобувача групи _____ ЕК-91а _____ Лубенця Іллі Сергійовича _____
(шифр групи) (прізвище, ім'я, по батькові)

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Ілля ЛУБЕНЕЦЬ _____
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Керівник _____ доцент, к.ф.-м.н., Світлана КОЛОМІЄЦЬ _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Суми – 2023

Анотація

кваліфікаційної роботи бакалавра на тему

«ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ДЕТЕРМІНАНТ НА СТАН ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я В УКРАЇНІ»

Студента Лубенця Іллі Сергійовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

Глобальні пандемії та захворювання, загрози воєнних конфліктів, екологічних катастроф – всі ці обставини вимагають проведення постійних досліджень рівня здоров'я населення, вивчення впливу детермінант на сферу громадського здоров'я, зокрема дослідження впливу соціально-економічних детермінант. Це і обумовлює актуальність обраної теми дослідження.

Метою роботи є побудова економетричної моделі впливу соціально-економічних детермінант на громадське здоров'я населення України.

Об'єктом дослідження є економетрична модель впливу соціально-економічних детермінант на громадське здоров'я населення України.

Предметом дослідження є процес побудови економетричної моделі впливу соціально-економічних детермінант на громадське здоров'я населення України.

Задачами дослідження є: аналіз категорій «громадське здоров'я», «соціально-економічні детермінанти», «індикатори громадського здоров'я», ознайомлення з існуючими концептуальними моделями соціально-економічних детермінант громадського здоров'я, вибір індикаторів для побудови економетричної моделі впливу соціально-економічних детермінант на стан громадського здоров'я, збір статистичної інформації, побудова економетричної моделі та перевірка її адекватності.

Основним результатом кваліфікаційної роботи є економетрична модель, що описує вплив соціально-економічних детермінант на показник очікуваної тривалості життя, відкоригований на здоров'я для осіб жіночої та чоловічої статі. Отриманий результат може бути використаний для подальшого дослідження впливу соціально-економічних детермінант на стан громадського здоров'я України.

Результати роботи апробовані на конференції міжнародній онлайн-конференції *Виклики кібербезпеки індустрії фінансових послуг*:

Лубенець І., Коломієць С. Вплив цифрової економіки на стан громадського здоров'я населення. *Виклики кібербезпеки індустрії фінансових послуг* : зб. матеріалів міжн. онлайн-конф. (м. Суми, 2 черв. 2023 р.). Суми, 2023.

Ключові слова: громадське здоров'я, соціально-економічні детермінанти, показник HALE, індикатори, економетрична модель.

Зміст кваліфікаційної роботи викладено на 33 сторінках. Список використаних джерел із 23 найменувань, розміщений на 3 сторінках. Робота містить 31 таблицю, 2 рисунки, а також 2 додатки, розміщений на 3 сторінках.

Рік виконання кваліфікаційної роботи – 2023 рік.

Рік захисту роботи – 2023 рік

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту
Кафедра економічної кібернетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

к.е.н., доцент

_____ Віталія КОЙБІЧУК

“ ____ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ
(спеціальність 051 Економіка «Економічна кібернетика»)

студенту 4 курсу, групи ЕК-91а

Лубенцю Іллі Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи Економіко-математичне моделювання впливу соціально-економічних детермінант на стан громадського здоров'я в Україні / Economic and Mathematical Modeling of the Impact of Socio-Economic Determinants on the Public Health in Ukraine затверджена наказом по університету від « 23 » 05 2023 року № 0554-VI
2. Термін подання студентом закінченої роботи «16» червня 2023 року
3. Мета кваліфікаційної роботи побудова економетричної моделі впливу соціально-економічних детермінант на стан громадського здоров'я в Україні
4. Об'єкт дослідження економетрична модель впливу соціально-економічних детермінант на стан громадського здоров'я в Україні
5. Предмет дослідження процес побудови економетричної моделі впливу соціально-економічних детермінант на стан громадського здоров'я в Україні
6. Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах _____

7. Орієнтовний план кваліфікаційної роботи, терміни подання розділів керівникові та зміст завдань для виконання поставленої мети

Розділ 1 Соціально-економічні детермінанти громадського здоров'я

(назва – термін подання)

У розділі 1 провести аналіз категорій «громадське здоров'я», «соціально-економічні детермінанти», «індикатори громадського здоров'я», ознайомитись з концептуальними моделями соціально-економічних детермінант громадського здоров'я, обрати індикатори для побудови економетричної моделі

Розділ 2 Побудова економетричної моделі

У розділі 2 побудувати економетричну модель впливу соціально-економічних детермінант на рівень громадського здоров'я та перевірити її адекватність

8. Консультації з роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1			
2			
3			

9. Дата видачі завдання: «03»квітня 2023 року

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

С.В. Коломієць

(ініціали, прізвище)

Завдання до виконання одержав

(підпис)

І.С. Лубенець

(ініціали, прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я..	9
1.1 Громадське здоров'я як економічна категорія	9
1.2 Концептуальні моделі соціально-економічних детермінант громадського здоров'я.....	12
1.3 Індикатори громадського здоров'я	15
2. ПОБУДОВА ЕКОНОМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ	18
2.1 Економетрична модель впливу соціально-економічних детермінант на рівень громадського здоров'я.....	18
ВИСНОВКИ	25
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	26
ДОДАТКИ	29

ВСТУП

Підписавши Угоду про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, Україна взяла на себе зобов'язання щодо впровадження заходів для захисту здоров'я населення як передумови сталого розвитку та економічного зростання. Одним із найбільш ефективних напрямів збільшення ефективності системи здоров'я населення є покращення детермінант, які його визначають. Здоров'я окремої людини та суспільства в цілому не можна розглядати як щось незалежне. Здоров'я населення залежить від багатьох факторів, зокрема впливу соціально-економічних детермінант. В зв'язку з цим тема дослідження є важливою та актуальною.

Об'єктом дослідження є економетрична модель впливу соціально-економічних детермінант на громадське здоров'я населення України.

Предметом дослідження є процес побудови економетричної моделі впливу соціально-економічних детермінант на громадське здоров'я населення України.

Задачами дослідження є: аналіз категорій «громадське здоров'я», «соціально-економічні детермінанти», «індикатори громадського здоров'я», ознайомлення з існуючими концептуальними моделями соціально-економічних детермінант громадського здоров'я, вибір індикаторів для побудови економетричної моделі впливу соціально-економічних детермінант на стан громадського здоров'я, збір статистичних даних, побудова економетричної моделі, перевірка її адекватності.

Мета роботи обумовила наступні завдання:

- провести аналіз категорій «громадське здоров'я», «соціально-економічні детермінанти», «індикатори громадського здоров'я»;
- ознайомитись з існуючими концептуальними моделями соціально-економічних детермінант громадського здоров'я; побудови економетричної моделі впливу соціально-економічних детермінант на стан громадського здоров'я
- вибрати систему індикаторів для побудови економетричної моделі впливу соціально-економічних детермінант на стан громадського здоров'я;
- зібрати статистичну інформацію;

- побудувати економетричну модель впливу соціально-економічних детермінант на стан громадського здоров'я України;

- провести перевірку адекватності моделі.

Для виконання поставлених завдань були використані методи системного аналізу, синтезу, методи побудови економетричних моделей. .

1 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я

1.1 Громадське здоров'я як економічна категорія

За визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), громадське здоров'я – це мистецтво та наука профілактики захворювань, продовження тривалості життя та промоції здоров'я через організовані зусилля суспільства.

Громадське здоров'я – це сукупність загальної політики в галузі охорони здоров'я та розподілу ресурсів; політики управління в системі охорони здоров'я; заходів, спрямованих на захист здоров'я населення, запобігання захворюванням, травматизму, інвалідності, смерті; промоції здорового способу життя; збереження здорового середовища й умов життя для теперішнього та майбутніх поколінь тощо (World Health Organization).

Місія громадського здоров'я – максимально поліпшити здоров'я та добробут людей та громад на національному та глобальному рівнях. У центрі уваги – весь спектр здоров'я і благополуччя, а не лише лікування та ліквідація окремих хвороб.

У науковій літературі існують різні підходи до визначення терміну «громадське здоров'я»:

- громадське (суспільне) здоров'я, як сукупність здоров'я всіх членів суспільства;
- громадське здоров'я, як наука та практика попередження захворювань, збільшення тривалості життя і зміцнення здоров'я шляхом організованих зусиль суспільства.

Глосарій основних понять і термінів, що використовуються в Європейській політиці: Здоров'я-2020 містить терміни, які використовують у звітах, підготовлених робочими групами Європейського бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я, у наукових публікаціях і в нормативно-правових актах України [1]:

- «здоров'я для всіх» – стратегічна мета, яка полягає в досягненні всіма людьми в світі такого рівня здоров'я, який дозволяв би їм вести соціально та економічно продуктивне життя;

- «громадське здоров'я» – здоров'я населення, обумовлене комплексним впливом соціальних, економічних, поведінкових, екологічних і біологічних чинників, яке оцінюється демографічними показниками, характеристиками фізичного розвитку, захворюваності та інвалідності;

- «громадська охорона здоров'я» – наука і практика попередження хвороб, продовження життя і зміцнення здоров'я за допомогою організованих дій суспільства.

Отже, громадське здоров'я – це система заходів, спрямованих на запобігання захворюванням, травматизму, інвалідності, продовження тривалості життя, за умови здорового способу життя в здоровому середовищі, створення умов життєдіяльності як для теперішнього, так і наступних поколінь. Проблематика громадського здоров'я. Громадське здоров'я в світі та в Україні [2].

Збереження здоров'я громадян, забезпечення якісного, повноцінного життя є вкрай важливим завданням як для всієї світової спільноти, так і для України зокрема. Здоров'я окремого громадянина та суспільства в цілому є найбільшою цінністю для країни та необхідною умовою досягнення сталого соціально-економічного розвитку країни.

Від стану здоров'я населення залежить не тільки рівень благополуччя, а перш за все, рівень розвитку економіки країни, здатність суспільства протидіяти глобальним кризам. Це питання є вкрай актуальним сьогодні – у часи повномасштабного російського вторгнення на територію України.

Здоров'я населення є одним з найважливіших економічних ресурсів суспільства. Інвестиції в здоров'я населення мають не лише соціальний, а й значний економічний ефект. Окрім того, що здоров'я залежить від різних соціальних, екологічних, економічних факторів, здоров'я населення впливає на динаміку та характер соціально-економічних процесів, а отже є економічною та соціальною категорією.

Економічна діяльність здорової особистості вносить свій вклад у створення валового внутрішнього продукту, національного доходу суспільства. В той же час нездоровий стан окремого індивіда призводить до втрат ВВП, національного доходу тощо. З іншого боку, здоров'я людини потребує профілактики, постійного контролю проведення різних лікувальних заходів, що пов'язано з витратами суспільства та окремого індивіда.

Отже, як економічну категорію здоров'я населення потрібно розглядати в двох взаємопов'язаних аспектах – як необхідність витрат суспільства, сім'ї, індивіда на збереження та профілактику здоров'я, так і можливих втрат суспільствам через зниження його ресурсного потенціалу.

Здоров'я як економічна категорія відображає взаємозв'язок між станом здоров'я населення та економічними процесами і ресурсами. У рамках економічної аналітики, здоров'я розглядається як важливий економічний ресурс, який має вплив на різні аспекти суспільного розвитку і добробуту. Головна соціально-економічна місія системи охорони здоров'я – участь у виробництві робочої сили та трудового потенціалу суспільства.

Громадське здоров'я населення впливає на економічну продуктивність, затрати на охорону здоров'я, працездатність та якість життя. Здоров'я населення сприяє економічному зростанню і розвитку. В той же час, втрати від захворювань та відсутність працівників через захворювання можуть мати негативний вплив на економіку. Пандемія COVID-19 є яскравим прикладом впливу здоров'я населення не лише на економіку окремих країн, а й глобальну економіку.

Громадське здоров'я населення є важливою економічною категорією, яка вивчає взаємозв'язок між станом здоров'я населення та економічними факторами. Ця область досліджень спрямована на визначення впливу економічних умов, процесів та політик на здоров'я та добробут населення.

Аналіз соціально-економічних детермінант громадського здоров'я надає можливість зрозуміти, як економічні та соціальні фактори впливають на здоров'я населення та на суспільство в цілому.

1.2 Концептуальні моделі соціально-економічних детермінант громадського здоров'я

Соціально-економічні детермінанти громадського здоров'я являють собою широкий спектр соціальних та економічних факторів, які впливають на здоров'я населення. Існують різні тлумачення терміну «детермінанти здоров'я». Як зазначено в [3], однозначних шаблонів щодо визначення та дослідження детермінант здоров'я не може бути, оскільки, структура детермінант, механізми дії відрізняються як між країнами, так і всередині різних країн.

В глосарії ВООЗ детермінанти здоров'я розглядаються як комплекс індивідуальних, соціальних, економічних, екологічних факторів, які впливають як на стан здоров'я окремих людей, так і груп населення. Бути здоровими можна лише за умови розуміння сутті та впливу цих факторів, а також вміння контролювати їх/

Загалом, громадське здоров'я обумовлене комплексною дією соціальних, поведінкових, біологічних та інших детермінант.

Питанням дослідження чинників громадського здоров'я приділяється значна увага, починаючи з XIX століття. До 1950-х років провідними чинниками, які впливають на здоров'я населення, вважали біологічні та фізичні. В подальшому перелік чинників, які впливають на здоров'я населення, було значно розширено, акцент дослідження перемістився на детермінанти здоров'я.

Загалом, суттєвої відмінності між категоріями «детермінанта» та «чинник» не існує, оскільки категорію «детермінанта» часто визначають саєм як чинник. Зокрема, у словнику іншомовних слів, «детермінанта –чинник, який визначає, об'єднує». Відповідно до Оксфордського словника, «детермінанта – це чинник, який здійснює вирішальний вплив на характер або результат чогось». Відповідно до Великого тлумачного словника сучасної мови, «детермінанта – це чинник, що зумовлює певне явище, подію» [4].

В роботі [5], детермінанти розглядаються як чинники, але з конкретизованішим впливом на об'єкт дослідження, запропоновано трактувати «детермінанти здоров'я»

як умови, які визначають відмінності стану здоров'я окремих людей, груп населення чи населення країни у цілому. Відмінність між чинниками та детермінантами полягає в тому, що чинники можуть бути потенційними (тобто не впливати безпосередньо або опосередковано в момент дослідження), детермінанти обов'язково впливають на об'єкт чи результат.

На здоров'я людей різних вікових груп впливають фактори, частина яких залежить від людини, а частина не залежить. Однією з моделей, яка описує взаємозв'язок між цими факторами, є модель «радуга Полісі» Далгрена та Уайтхеда. Модель Rainbow Model відображає комплексну систему детермінант, що впливають на громадське здоров'я. Модель пропонує інтегрований підхід до розуміння і покращення здоров'я населення, звертаючи увагу на різні рівні детермінант здоров'я. В моделі виділяють незмінні детермінанти – вік, стать і генетичні чинники, потенційно змінні детермінанти – особистий спосіб життя, фізичне та соціальне оточення та детермінанти, на які окрема особистість не має впливу, – довкілля, широкі соціально-економічні, культурні й екологічні умови.

Модель «Радуга полісі» підкреслює необхідність врахування детермінант всіх рівнів факторів для поліпшення стану громадського здоров'я. Відповідно до моделі, політики та програми здоров'я повинні бути орієнтовані на створення належних умов для життя та роботи населення, на покращення стилю життя, з урахуванням особистих характеристик.

Однією з сучасних моделей детермінант здоров'я є трирівнева модель детермінант здоров'я [6, с. 89], яка являє собою сукупність трьох рівнів детермінант

1) контекстуальний рівень – глобальні та суспільно-політичні детермінанти, які створюють передумови для детермінант структурного рівня;

2) структурний рівень – детермінанти, які визначають особливості здоров'я для різних груп населення: територіальних, демографічних, соціальних, етнічних тощо.

3) проксимальний рівень – детермінанти, які впливають на індивідуальні особливості кожної людини, її поведінку щодо здоров'я. Детермінанти проксимального рівня можуть залежати від детермінант контекстуального та структурного рівнів.

Такий самий підхід може бути застосованим і для класифікації детермінант громадського здоров'я, коли під терміном «громадське здоров'я» розуміють запобігання захворюванням, травматизму, інвалідності та продовження тривалості життя, за умови ведення здорового способу життя в здоровому середовищі й умовах життєдіяльності для теперішнього та майбутніх поколінь.

Як відмічається в [6, с.95], саме такий підхід надає змогу комплексно дослідити детермінанти здоров'я на всіх рівнях їхнього формування, а в умовах рамкових досліджень допоможе сконцентрувати увагу на детальнішому вивченні механізму, за яким детермінанти того чи іншого рівня впливають на здоров'я.

Контекстуальний рівень – охоплює детермінанти, до яких належать глобальні та суспільно-політичні процеси, які впливають на здоров'я населення, як правило, опосередковано, через детермінанти нижчих рівнів. Глобальні детермінанти – структури управління, економічна глобалізація, міжнародна торгівля, міжнародна міграція, глобальні соціальні взаємодії (міграція, конфлікти, соціальний капітал та мережі зв'язку), глобальна зміна клімату тощо. Ці детермінанти можуть позитивно або негативно впливати на громадське здоров'я.

Структурний рівень – охоплює детермінанти здоров'я, які впливають на здоров'я населення безпосередньо, однак водночас не визначають його індивідуальних особливостей. Детермінанти здоров'я населення на структурному рівні можна об'єднати у такі групи: соціальні, економічні, культурні, медичні та екологічні. Цей поділ має певний аспект умовності, адже низку детермінант можна віднести одночасно до кількох груп.

Проксимальний (індивідуальний рівень) – охоплює детермінанти, які впливають на здоров'я безпосередньо та визначають індивідуальні особливості. На цьому рівні детермінанти також об'єднують у соціальні, економічні, культурні та екологічні групи.

Як підкреслюється в [6, с. 97] існують відмінності у здоров'ї окремих осіб у межах груп населення за умови однакового впливу соціальних детермінант структурного рівня, пов'язані з індивідуальним способом життя (поведінкою) на проксимальному рівні.

До екзогенних (внутрішніх) детермінант – економічних, соціальних, культурних, екологічних на проксимальному рівні додаються детермінанти ендогенного походження – біологічні та психологічні, які визначаються генетикою, спадковістю.

На переконання науковців [6], три рівні детермінант здоров'я мають ієрархічний характер. На концептуальному рівні (найвищому) створюються передумови для становлення детермінант інших рівнів. На проксимальному рівні (найнижчому) визначається здоров'я як окремого громадянина, так і суспільства загалом, під дією детермінант усіх рівнів. Суть детермінант на різних рівнях не змінюється, може змінюватися лише форма. Водночас, частина детермінант впливає на здоров'я опосередковано, а інші – безпосередньо.

Сучасний світ перебуває в стані турбулентності, коли соціально-економічний розвиток багатьох держав характеризується постійними змінами та кризами. Саме за таких умов аналіз соціально-економічних детермінант громадського здоров'я залишається вельми актуальним, з точки зору підвищення ефективності системи громадського здоров'я.

1.3 Індикатори громадського здоров'я

Індикатори громадського здоров'я – це кількісні показники, які використовують для вимірювання та оцінки здоров'я населення та його детермінант. Індикатори дозволяють отримати об'єктивну інформацію про рівень здоров'я та фактори, що впливають на нього, вони є основою для ухвалення рішень щодо поліпшення здоров'я населення та розроблення ефективних стратегій в галузі охорони здоров'я.

У країнах Європейського союзу існує широкий спектр індикаторів громадського здоров'я, які використовують для оцінки та моніторингу стану здоров'я населення. Зокрема:

- середня тривалість життя – це показник, що вимірює середню очікувану тривалість життя від народження. Цей індикатор використовують для оцінки загального рівня здоров'я населення;

- смертність на 100 000 осіб – це показник, що вимірює кількість смертей на 100 000 осіб у певному регіоні або країні. Він може бути розбитий на різні категорії, такі як загальна смертність, смертність від конкретних захворювань або зовнішніх причин (зокрема, аварії, насильство тощо);

- захворюваність на певні захворювання – ці індикатори вимірюють поширеність конкретних захворювань населення, зокрема серцево-судинні захворювання, рак, діабет, інфекційні хвороби тощо;

- здоров'я населення за статеві-віковими групами – ці індикатори вивчають здоров'я населення залежно від статево-вікової групи, зокрема за різними демографічними категоріями: діти, дорослі, літні люди тощо;

- фактори ризику для здоров'я – ці індикатори вимірюють фактори, які можуть впливати на здоров'я населення, зокрема куріння, споживання алкоголю, неправильне харчування, фізична активність, забруднення довкілля тощо.

Загалом, під час оцінювання рівня здоров'я населення використовують як позитивний, так і негативний підхід. При позитивному підході, рівень здоров'я населення оцінюють у термінах середньої тривалості життя. На середню тривалість життя має вплив стать людини – тривалість життя жінок більше на 4-5 років. Більш поширеним є негативний підхід, коли стан здоров'я описують в термінах смертності, захворюваності, функціональних відхилень.

Щодо Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), вона також використовує широкий спектр індикаторів громадського здоров'я для своєї роботи. Деякі індикатори включають загальний рівень смертності, інфекційні захворювання, смертність серед немовлят, показники здоров'я матерів, доступ до здоров'я та медичних послуг, показники здоров'я серед мігрантів тощо. Ці індикатори використовують для оцінки стану громадського здоров'я, виявлення проблемних сфер та розроблення ефективних стратегій для поліпшення здоров'я населення.

З метою можливості порівняння рівня здоров'я населення для різних країн світу у 2000 році ВООЗ представила новий показник очікуваної тривалості життя, відкоригований на інвалідність (disability-adjusted life expectancy (DALE)). У 2002 році для більш повного відображення різних станів здоров'я, назву показника було змінено на показник очікуваної тривалості життя, відкоригований на здоров'я (health adjusted life expectancy (HALE)). Показник HALE відображає очікувану кількість здорових років, що проживе новонароджений, враховуючи поточний рівень смертності та захворюваності [7].

Саме за останні 10 років показники DALE і HALE набули значного поширення серед економічно розвинених країн Європейського регіону та Північної Америки, отже в якості залежної змінної для побудови економетричної моделі доцільно розглянути показник HALE для України.

Для проведення дослідження в якості індикатора рівня громадського здоров'я обрано показник HALE – показник очікуваної тривалості життя, відкоригований на здоров'я.

В якості соціально-економічних детермінант розглядаються: ВВП; кількість лікарняних закладів; забезпеченість лікарями; освіта; показники захворювання населення.

Інформаційну базу дослідження складають відкриті джерела Інтернет, зокрема сайт Державної служби статистики України, сайт міністерства фінансів України, дані звітів міжнародних та національних організацій в сфері охорони здоров'я тощо.

2 ПОБУДОВА ЕКОНОМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ

2.1 Економетрична модель впливу соціально-економічних детермінант на рівень громадського здоров'я

Методологія та методи дослідження

1. Формування вхідної бази дослідження. На даному етапі збираються статистичні дані, що описують вплив соціально-економічних детермінант на рівень громадського здоров'я населення України. В якості індикатора рівня громадського здоров'я обрано показник очікуваної тривалості життя, відкоригований на здоров'я – H (окремо значення для чоловіків і жінок)

В якості індикаторів соціально-економічних детермінант обрано

- K_1 – номінальний валовий внутрішній продукт України в розрахунку на одну особу (дол. США);

- K_2 – кількість лікарняних ліжок на 10000 населення;

- K_3 – планова ємність амбулаторно-поліклінічних закладів (кількість відвідувань за зміну, тис.);

- K_4 – забезпеченість лікарями;

- K_5 – кількість осіб на початок навчального року у ЗВО, тис (коледжи, технікуми);

- K_6 – кількість осіб на початок навчального року у ЗВО, тис (університети, академії, інститути);

- K_7 – кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань (новоутворення), тис.;

- K_8 – кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань (хвороби нервової системи), тис.;

- K_9 – кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань (хвороби системи кровообігу), тис.

2. Загалом, якщо вхідний масив індикаторів має різні одиниці вимірювання, містить як відносні показники, так і абсолютні показники, то для забезпечення адекватності подальших розрахунків, індикатори потрібно стандартизувати, тобто здійснити процедуру нормалізації, врахуючи, чи є показник стимулятором, чи він є дестимулятором.

Нормалізація індикаторів – заміна початкового індикатора на перетворений індикатор, тобто зведення різнотипних індикаторів до єдиної шкали. Залежно від того, чи є індикатор стимулятором, чи дестимулятором використовують формули для стимуляторів

$$M_i = \frac{K_i - K_{\min}}{K_{\max} - K_{\min}}, \quad (2.1)$$

для дестимуляторів

$$M_i = \frac{K_{\max} - K_i}{K_{\max} - K_{\min}}, \quad (2.2)$$

де K_i – значення індикатора;

K_{\max} – максимальне значення індикатора;

K_{\min} – мінімальне значення індикатора.

Мета нашого дослідження встановити вплив індикаторів K_i на показник очікуваної тривалості життя, враховуючи саме економічний зміст індикаторів. Отже, на цьому етапі прийняте рішення не проводити нормалізацію індикаторів, з метою одержання коефіцієнтів чистої регресії.

3. Побудова множинної багатofакторної регресії методом покрокового виключення змінних $Y_i = f(K_1, K_2, \dots, K_m) + \varepsilon_i$.

4. Перевірка статистичної значущості рівняння регресії загалом за критерієм Фішера

$$F = \frac{\frac{\sum(\hat{y} - \bar{y})^2}{m}}{\frac{\sum(y - \hat{y})^2}{n - m - 1}} = \frac{S_{\text{фак}}^2}{S_{\text{зал}}^2}; \quad (2.3)$$

перевірка статистичної значущості параметрів моделі за критерієм Стьюдента

$$t_{b_i} = \frac{b_i}{m_{b_i}},$$

де

$$m_{b_i} = \frac{\sigma_y \cdot \sqrt{1 - R_{y x_1 x_2 \dots x_m}^2}}{\sigma_{x_i} \cdot \sqrt{1 - R_{x_i x_1 \dots x_m}^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{n - m - 1}},$$

$R_{y x_1 x_2 \dots x_m}^2$ — коефіцієнт множинної детермінації для рівняння множинної регресії;

$R_{x_i x_1 \dots x_m}^2$ — коефіцієнт детермінації для залежності фактору x_i з усіма іншими факторами рівняння лінійної регресії.

5. Перевірка моделі на мультиколінеарність методом Фаррара-Глобера.

6. Перевірка моделі на гетероскедастичність методом Гольдфельда-Квандта.

7. Перевірка автокореляції залишків моделі.

В таблиці 2.1 представлено значення аналізованих показників.

Методика побудови двох лінійних багатofакторних моделей, які описують вплив соціально-економічних детермінант на показник очікуваної тривалості життя, відкоригований на здоров'я окремо для жінок H_1 і для чоловіків H_2 реалізована за допомогою табличного процесора MS Excel.

Таблиця 2.1 Значення показників оцінки впливу соціально-економічних детермінант на рівень громадського здоров'я України.

Н1	Н2	К1	К2	К3	К4	К5	К6	К7	К8
75.5	65.3	879	95,6	198,4	528	1402,9	414	764	2431
75.9	66.0	1048,8	95,2	203,4	561,3	1548	407	752	2437
76.0	66.1	1367,5	95,1	205	582,9	1686,9	406	753	2478
76.2	66.3	1829,2	94,2	206,8	592,9	1843,8	407	754	2423
76.4	66.3	2303,8	94	209,6	548,5	2026,7	418	750	2390
76.3	66.4	3069,1	90,6	211,7	505,3	2203,8	423	744	2346
76.5	66.7	3892,5	89,1	214,8	468	2318,6	433	724	2318
76.8	67.0	2546	88	214,7	441,3	2372,5	440	704	2256
76.7	66.7	2974,4	78,5	214,8	399,3	2364,5	363	651	1880
77.0	66.9	3570,8	78,1	218,3	354,2	2245,2	366	653	1844
76.2	66.4	3856,8	74,3	217,7	361,5	2129,8	369	647	1826
74.4	65.2	4030,3	73,1	219,8	356,8	1954,8	366	636	1781

1. Побудова регресійної моделі $H_1(K_1, K_2, K_3, \dots, K_8)$.

На першому етапі за допомогою надбудова «Аналіз даних», «Кореляція» побудована кореляційна матриця, яка характеризує лінійний зв'язок між змінними моделі: між факторними ознаками і залежною змінною, та зв'язок між факторними змінними (рис. Б.1)

На другому етапі за допомогою надбудови «Аналіз даних», «Регресія» побудована регресійна модель, яка містить вісім незалежних змінних, що характеризують вплив соціально-економічних детермінант на показник очікуваної тривалості життя жінок. Аналіз отриманих результатів (рис.Б.2) показав, що коефіцієнт множинної кореляції $R \approx 0,91$, що свідчить про тісний кореляційний зв'язок між всіма незалежними змінними із залежною змінною. Коефіцієнт детермінації $R^2 \approx 0,84$, що свідчить про адекватність моделі статистичним даним. Модель є статистично значущою загалом, містить лише два незначущих параметра K_2 і K_3 . Відповідно до методу виключення найменш значущи K_7 х змінних із моделі вилучено змінну K_2 , яка має найменшу t -статистику (найбільший p -рівень). Внаслідок вилучення змінної K_2 , отримали новий набір статистичних даних, для яких побудовано регресійну модель. Фрагмент використання надбудови «Аналіз даних»,

«Регресія» показано на рис. Б.3. На цьому етапі із моделі вилучено незначущий фактор K_3 , побудовано модель, яка містить 6 факторів. Нову модель перевірено на статистичну значущість загалом, статистичну значущість параметрів. На цьому етапі із моделі вилучено змінну K_7 і побудовано модель, яка містить 5 факторних змінних

$$H_1 = 74,589 - 0,00041K_1 - 0,01527K_4 + 0,00345K_5 - 0,04319K_6 + 0,00928K_8. \quad (2.4)$$

Для моделі (2.8) отримано результати (рис.2.1), що підтверджує адекватність і якість моделі. Модель є статистично значущою загалом, статистично значущими є всі параметри моделі, отже, модель можна використовувати для дослідження впливу визначених індикаторів на показник очікуваної тривалості життя, відкоригований на здоров'я, для осіб жіночої статті.

SUMMARY OUTPUT								
Regression Statistics								
Multiple R	0,905180802							
R Square	0,819352285							
Adjusted R Square	0,789244332							
Standard Error	0,307349477							
Observations	36							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	5	12,85358896	2,570717793	27,21381611	2,65552E-10			
Residual	30	2,833911036	0,094463701					
Total	35	15,6875						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	74,58925	1,00157	74,47220	0,00000	72,54377	76,63473	72,54377	76,63473
K1	-0,00041	0,00011	-3,72674	0,00080	-0,00064	-0,00019	-0,00064	-0,00019
K4	-0,01527	0,00377	-4,05315	0,00033	-0,02296	-0,00758	-0,02296	-0,00758
K5	0,00345	0,00031	11,08651	0,00000	0,00281	0,00408	0,00281	0,00408
K6	-0,04319	0,00911	-4,74036	0,00005	-0,06180	-0,02459	-0,06180	-0,02459
K8	0,00922	0,00201	4,59182	0,00007	0,00512	0,01332	0,00512	0,01332

Рис. 2.1 Фрагмент регресійного аналізу моделі 1

Значення коефіцієнтів «чистої регресії» в моделі 1 надає можливість визначити економічний зміст індикаторів, які впливають на показник очікуваної тривалості життя, відкоригований на здоров'я, для осіб жіночої статті.

Аналогічні розрахунки було проведено, для побудови регресійної моделі впливу соціально-економічних детермінант на показник очікуваної тривалості життя, відкоригований на здоров'я, для осіб чоловічої статті.

Фрагменти проведення регресійного аналізу подано на рис. Б.4. , Б.5.

Внаслідок проведення регресійного аналізу побудовано модель

$$H_2 = 49,579 - 0,00043K_1 + 0,07K_3 - 0,011K_4 + 0,0023K_5 - 0,02981314K_6 + 0,0069K_8. \quad (2.5)$$

Модель є статистично значущою загалом, статистично значущими є параметри моделі. Значення коефіцієнта множинної кореляції свідчить про тісний кореляційний зв'язок між всіма незалежними змінними із залежною змінною, значення коефіцієнт детермінації свідчить про адекватність моделі статистичним даним. Фрагмент останнього етапу регресійного аналізу представлено на рис. 2.2.

SUMMARY OUTPUT								
Regression Statistics								
Multiple R	0,931181483							
R Square	0,867098955							
Adjusted R Square	0,839602187							
Standard Error	0,220065178							
Observations	36							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	6	9,163068206	1,527178034	31,53457732	1,9172E-11			
Residual	29	1,404431794	0,048428683					
Total	35	10,5675						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	49,57957056	6,133924204	8,082846953	6,50021E-09	37,03428696	62,12485416	37,03428696	62,12485416
K1	-0,00042797	0,000111682	-3,83203067	0,000630018	-0,000656387	-0,000199554	-0,000656387	-0,000199554
K3	0,07004341	0,030331607	2,30925481	0,028249769	0,008008308	0,132078512	0,008008308	0,132078512
K4	-0,01044291	0,003044643	-3,42992894	0,001831731	-0,016669906	-0,004215916	-0,016669906	-0,004215916
K5	0,0023396	0,000256404	9,124652071	5,05456E-10	0,001815194	0,002864006	0,001815194	0,002864006
K6	-0,02981314	0,007372043	-4,04408047	0,000354886	-0,044890657	-0,014735615	-0,044890657	-0,014735615
K8	0,006922252	0,001749247	3,957275324	0,000449223	0,00334464	0,010499864	0,00334464	0,010499864

Рис. 2.2 Фрагмент регресійного аналізу моделі 2

Отже, в роботі побудована регресійна модель, яка описує вплив соціально-економічних детермінант на показник очікуваної тривалості життя, відкоригований на здоров'я, для осіб жіночої та чоловічої статті

$$\begin{cases} H_1 = 74,589 - 0,00041K_1 - 0,01527K_4 + 0,00345K_5 - 0,04319K_6 + 0,00928K_8, \\ H_2 = 49,579 - 0,00043K_1 + 0,07K_3 - 0,011K_4 + 0,0023K_5 - \\ - 0,02981314K_6 + 0,0069K_8. \end{cases}$$

(2.6)

Модель є статистично значущою загалом, статистично значущими є параметри моделі. Перевірка моделі на виконання умов теореми Гаусса-Маркова потребує подальших досліджень. Також подальших досліджень потребує порівняння впливу соціально-економічних індикаторів, включених у модель.

ВИСНОВКИ

Забезпечення якісного життя громадян, збереження громадського здоров'я є вкрай актуальним завданням для сучасної України. Здоров'я населення є необхідною умовою досягнення сталого соціально-економічного розвитку будь-якої країни. Від стану здоров'я населення залежить рівень розвитку економіки країни, здатність суспільства протидіяти локальним та глобальним кризам тощо.

Світовий досвід дозволяє зробити висновок, що одним із найбільш ефективних напрямів поліпшення здоров'я населення є покращення детермінант, які його визначають. Серед детермінант громадського здоров'я особливе місце займають соціально-економічні детермінанти, які включають економічні, соціальні, культурні, політичні фактори, взаємодіють між собою та впливають на стан здоров'я населення.

В роботі проведено аналіз категорій «громадське здоров'я», «соціально-економічні детермінанти», «індикатори громадського здоров'я»; систематизовано існуючі концептуальні моделі соціально-економічних детермінант громадського здоров'я; побудована економетрична модель впливу соціально-економічних детермінант на показник очікуваної тривалості життя, відкоригований на здоров'я, для осіб жіночої та чоловічої статті, проведено перевірку адекватності моделі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://zt.20minut.ua/Zdorovya/uroki-reform-slovatskogo-gromadskogo-zdorovya-dlya-ukrayini-11705933.html>
2. http://cgz.vn.ua/problematikagromadskogo-zdorovya/problematika-gromadskogo-zdorovya_445.htm
3. Шушпанов Д.Г. Регіональний профіль здоров'я населення України: стан, тенденції, детермінанти. *Socio-economic problems of the modern period of Ukraine*. 2015. Випуск 5(115). С. 77–82.
4. <http://slovopedia.org.ua/36/53396/238365.html>
5. Шушпанов Д. Г. Детермінанти здоров'я населення: суть та особливості систематизації. *Демографія та соціальна економіка*, 2015, 2: 141-152.
6. Шушпанов Д.Г. Соціально-економічні детермінанти нерівності у здоров'ї населення : дис. ... докт. економ. наук : 08.00.07. Київ, 2019. 550с.
7. WHO / World Health Organization. URL: www.who.int.
8. Public health services. World Health Organization. URL: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/Healthsystems/public-health-services> (date of access: 2.05.2023).
9. Півень Н. В. (2020). Операційний посібник «Розробка та фінансування регіональних і місцевих програм громадського здоров'я».
10. Koibichuk, V., Kolomiiets, S., Drozd, S. (2022). Public health system effectiveness: determinants and impacts. Szczecin: Centre of Sociological Research, p. 135. DOI: 10.14254/978-83-966582-7-2/2022.
11. Ferrinho, P., Makanga, M., Sarfraz, S., & Poz, M. D. (2023). The abiding, hidden, and pervasive centrality of the health research workforce. *Human Resources for Health*, 21(1) doi:10.1186/s12960-023-00821-9
12. Sheikhattari, P., Barsha, R. A. A., Shaffer, E., Bhuyan, I., & Elliott, B. (2023). Lessons learned to improve COVID-19 response in communities with greatest socio-economic vulnerabilities. *BMC Public Health*, 23(1) doi:10.1186/s12889-023-15479-0

13. Albrecht, T. (2023). Challenges to global health emerging from the COVID-19 pandemic. *Sustainability (Switzerland)*, 15(9) doi:10.3390/su15097633
14. Klein, G. D., Bryer, E., & Harkins-Schwarz, M. (2023). Generating data to facilitate more equitable distribution of health resources: An illustration of how local health surveys can identify probable need in mixed socio-economic regions. *Public Health*, 217, 155-163. doi:10.1016/j.puhe.2023.01.033
15. Li, Y., Spini, D., & Lampropoulos, D. (2023). Beyond geography: Social quality environments and health. *Social Indicators Research*, 166(2), 365-379. doi:10.1007/s11205-023-03073-1
16. Mbau, R., Musiega, A., Nyawira, L., Tsofa, B., Mulwa, A., Molyneux, S., . . . Barasa, E. (2023). Analysing the efficiency of health systems: A systematic review of the literature. *Applied Health Economics and Health Policy*, 21(2), 205-224. doi:10.1007/s40258-022-00785-2
17. Bonner, A. (2023). COVID-19 AND SOCIAL DETERMINANTS OF HEALTH: Wicked issues and relationalism. *Covid-19 and social determinants of health: Wicked issues and relationalism* (pp. 1-422)
18. Letunovska, N., Saher, L., Syhyda, L., & Yevdokymova, A. (2023). Analysis of health care system development in the regions amidst the economic inclusiveness and social determinants of health. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, 19, 163-173. doi:10.37394/232015.2023.19.14
19. Public health services. World Health Organization. URL : <https://www.euro.who.int/en/health-topics/Healthsystems/public-health-services>
20. The Law of Ukraine «The Public Health System». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20#Text>
21. Vasylieva, T. A., Kuzmenko, O. V., Kuryłowicz, M., & Letunovska, N. Y. (2021). Neural network modeling of the economic and social development trajectory transformation due to quarantine restrictions during COVID-19.
22. Letunovska, N. Y., Saher, L. Y., Vasylieva, T. A., & Lieonov, S. V. (2021). *Dependence of public health on energy consumption: cross-regional analysis* (Doctoral dissertation).

23. Lowe, A. E., Voo, T. C., Lee, L. M., Gillespie, K. K. D., Feig, C., Ferdinand, A. O., ... & Wynia, M. K. (2022). Uncertainty, scarcity and transparency: Public health ethics and risk communication in a pandemic. *The Lancet Regional Health-Americas*, 16, 100374.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

SUMMARY

Lubenets I.S. Economic and mathematical modeling of the impact of socio-economic determinants on the public health in Ukraine – Bachelor's degree thesis. Sumy State University, Sumy, 2023.

In the work, the categories "public health", "socio-economic determinants", "public health indicators" were studied. The main result of the qualification work is an econometric model that describes the influence of socio-economic determinants on the life expectancy index, adjusted for health for female and male persons.

Keywords: public health, socio-economic determinants, HALE indicator, indicators, econometric model.

АНОТАЦІЯ

Лубенець І.С. Економіко-математичне моделювання впливу соціально-економічних детермінант на стан громадського здоров'я в Україні – Кваліфікаційна робота бакалавра. Сумський державний університет, Суми, 2023.

В роботі проведено дослідження категорій «громадське здоров'я», «соціально-економічні детермінанти», «індикатори громадського здоров'я». Основним результатом кваліфікаційної роботи є економетрична модель, що описує вплив соціально-економічних детермінант на показник очікуваної тривалості життя, відкоригований на здоров'я для осіб жіночої та чоловічої статті.

Ключові слова: громадське здоров'я, соціально-економічні детермінанти, показник HALE, індикатори, економетрична модель.

ДОДАТОК Б (Довідковий)

Фрагменти розрахунку кореляційної матриці в програмному середовищі Excel

	H1	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
H1	1								
K1	0,07620054	1							
K2	0,100306169	-0,814976753	1						
K3	0,147664044	0,948520261	-0,86189407	1					
K4	-0,015831882	-0,813485952	0,952691012	-0,85140068	1				
K5	0,574358688	0,780251189	-0,53875573	0,824907085	-0,600953614	1			
K6	0,202512149	-0,393039691	0,780882021	-0,455325445	0,63834984	-0,083190651	1		
K7	0,0305254	-0,775509184	0,988075933	-0,859041184	0,952992527	-0,564423492	0,777790159	1	
K8	0,067614395	-0,761962974	0,98994651	-0,822165221	0,948349681	-0,50552439	0,830214922	0,987578	1

Рисунок Б1 – Розрахунок кореляційної матриці для першої моделі

SUMMARY OUTPUT								
Regression Statistics								
Multiple R	0,918834245							
R Square	0,844256369							
Adjusted R Square	0,798110108							
Standard Error	0,300815448							
Observations	36							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	8	13,24427179	1,655533974	18,29522805	4,83778E-09			
Residual	27	2,44322821	0,090489934					
Total	35	15,6875						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	54,93501299	13,59112831	4,041975894	0,00039602	27,04832117	82,8217048	27,04832117	82,8217048
K1	-0,000584098	0,000276651	-2,111316731	0,044144134	-0,001151738	-1,64569E-05	-0,001151738	-1,64569E-05
K2	0,042895141	0,091293428	0,469860123	0,642227833	-0,1444235	0,230213782	-0,1444235	0,230213782
K3	0,061070541	0,054336041	1,123941668	0,270931698	-0,050417807	0,172558888	-0,050417807	0,172558888
K4	-0,016389385	0,004696406	-3,48977161	0,001677002	-0,026025614	-0,006753155	-0,026025614	-0,006753155
K5	0,00326716	0,000432497	7,554184659	3,98639E-08	0,00237975	0,00415457	0,00237975	0,00415457
K6	-0,042272474	0,01121208	-3,770261624	0,00081011	-0,065277761	-0,019267187	-0,065277761	-0,019267187
K7	0,015869827	0,013792389	1,150622114	0,259976604	-0,012429816	0,044169471	-0,012429816	0,044169471
K8	0,005908037	0,003437359	1,718772267	0,097103411	-0,001144841	0,012960915	-0,001144841	0,012960915

Рисунок Б2 – Фрагмент регресійного аналізу першої моделі

SUMMARY OUTPUT								
Regression Statistics								
Multiple R	0,91814101							
R Square	0,842982914							
Adjusted R Square	0,803728642							
Standard Error	0,296600112							
Observations	36							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	7	13,22429446	1,889184923	21,47493458	1,10148E-09			
Residual	28	2,46320554	0,087971626					
Total	35	15,6875						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	52,91149527	12,71011908	4,162942528	0,000271071	26,87599656	78,94699397	26,87599656	78,94699397
K1	-0,000676889	0,000191024	-3,543475953	0,001407672	-0,001068183	-0,000285594	-0,001068183	-0,000285594
K3	0,069814454	0,050334493	1,387010195	0,176381909	-0,03329108	0,172919989	-0,03329108	0,172919989
K4	-0,0173402	0,004178679	-4,149684675	0,000280943	-0,025899836	-0,008780564	-0,025899836	-0,008780564
K5	0,003386122	0,000345729	9,794159335	1,52028E-10	0,002677929	0,004094315	0,002677929	0,004094315
K6	-0,044581279	0,009936732	-4,486513116	0,00011272	-0,064935752	-0,024226806	-0,064935752	-0,024226806
K7	0,020286047	0,009952542	2,038277972	0,051067495	-0,000100811	0,040672904	-0,000100811	0,040672904
K8	0,006887612	0,002694642	2,556039443	0,016301101	0,001367887	0,012407336	0,001367887	0,012407336

Рисунок Б3 – Фрагмент регресійного аналізу першої моделі

SUMMARY OUTPUT								
Regression Statistics								
Multiple R	0,931697618							
R Square	0,86806045							
Adjusted R Square	0,828967251							
Standard Error	0,227243644							
Observations	36							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	8	9,173228811	1,146653601	22,20489634	5,56485E-10			
Residual	27	1,394271189	0,051639674					
Total	35	10,5675						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	46,04137579	10,26708416	4,484367232	0,000121684	24,97505919	67,10769239	24,97505919	67,10769239
K1	-0,00048328	0,000208989	-2,31245931	0,028613283	-0,000912089	-5,44686E-05	-0,000912089	-5,44686E-05
K2	-0,00768216	0,068965378	-0,11139157	0,912129801	-0,14918743	0,133823106	-0,14918743	0,133823106
K3	0,081269572	0,041046828	1,97992332	0,057988681	-0,002951562	0,165490707	-0,002951562	0,165490707
K4	-0,01087274	0,003547785	-3,06465552	0,004900583	-0,018152191	-0,003593285	-0,018152191	-0,003593285
K5	0,00235754	0,000326719	7,21580402	9,24483E-08	0,001687168	0,003027912	0,001687168	0,003027912
K6	-0,03026855	0,00846989	-3,57366471	0,001350942	-0,047647327	-0,012889769	-0,047647327	-0,012889769
K7	0,004064902	0,010419121	0,390138656	0,699494934	-0,017313369	0,025443173	-0,017313369	0,025443173
K8	0,006668421	0,002596668	2,568068106	0,016078065	0,001340498	0,011996345	0,001340498	0,011996345

Рисунок Б4 – Фрагмент регресійного аналізу другої моделі

SUMMARY OUTPUT								
<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0,931665077							
R Square	0,867999817							
Adjusted R Square	0,834999771							
Standard Error	0,223200098							
Observations	36							
<i>ANOVA</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>			
Regression	7	9,172588061	1,310369723	26,30298818	1,03761E-10			
Residual	28	1,394911939	0,049818284					
Total	35	10,5675						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	46,40377094	9,564729426	4,851550825	4,16183E-05	26,81131087	65,996231	26,81131087	65,996231
K1	-0,00046666	0,000143751	-3,24631282	0,003027715	-0,000761121	-0,0001722	-0,000761121	-0,0001722
K3	0,07970361	0,03787815	2,104210719	0,04446544	0,002113736	0,157293484	0,002113736	0,157293484
K4	-0,01070245	0,003144576	-3,40346517	0,002024351	-0,017143826	-0,004261083	-0,017143826	-0,004261083
K5	0,002336235	0,000260171	8,979621699	9,79543E-10	0,001803299	0,002869171	0,001803299	0,002869171
K6	-0,02985506	0,007477676	-3,99255866	0,000428673	-0,045172385	-0,014537735	-0,045172385	-0,014537735
K7	0,003273994	0,007489573	0,437140242	0,665362694	-0,012067702	0,01861569	-0,012067702	0,01861569
K8	0,006492988	0,002027796	3,201993185	0,003387994	0,002339237	0,010646738	0,002339237	0,010646738

Рисунок Б5 – Фрагмент регресійного аналізу другої моделі